

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-143513

(43)Date of publication of application : 25.05.2001

(51)Int.Cl.

F21V 8/00
G02B 6/00
G02F 1/13357
// F21Y103:00

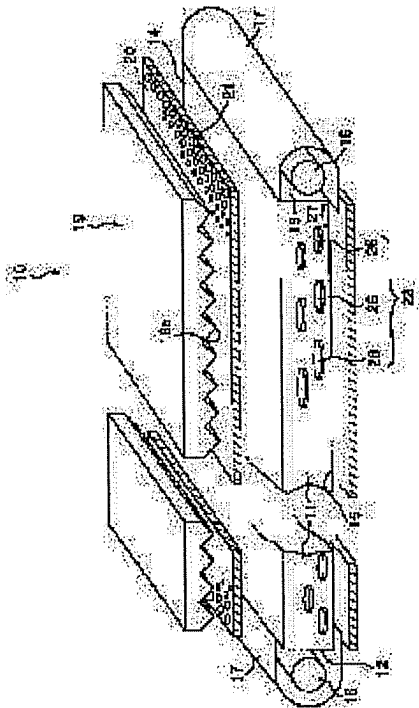
(21)Application number : 11-324671

(71)Applicant : YUKA DENSHI KK
MITSUBISHI CHEMICALS CORP

(22)Date of filing : 15.11.1999

(72)Inventor : SUGA YOSHINORI

(54) PANEL LIGHT SOURCE DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a panel light source device and a liquid crystal display device using the panel light source device as an illumination optical system having more practical and higher optical characteristics by use of a illumination optical system having a directional scattering light source which is essentially effective in heightening luminance, yet has been incomplete as backlight source means of a large size liquid crystal device.

SOLUTION: This panel light source device 10 includes a light guide body 11 having one surface serving as a light exiting surface 14, a light extracting mechanism 23 provided in the light guide body 11, a linear light source 16 provided at lateral ends 12, 13 of the light guide body 11, a light adjusting sheet 19 having prism arrays 19a of a substantially triangular prism shape and arranged on a side of the light exiting surface 14 in such a manner that peak angles of the prism arrays 19a face toward the light exiting surface 15 and the ridge line of the prism arrays 14a is parallel to the linear light source, and a reflecting sheet 22 having reflectance of 90% or more and disposed on a side surface opposite to the light exiting surface 14. A light transmitting sheet 20 having haze of 50% or less is provided between the light

exiting surface 14 of the light guide body 11 and the light adjusting sheet 19, and a gradation-type light shielding pattern 21 is disposed on the light transmitting sheet 20 in the vicinity of the linear light source 16.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.03.2007

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-143513

(P2001-143513A)

(43)公開日 平成13年5月25日(2001.5.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A 2 H 0 3 8
			6 0 1 C 2 H 0 9 1
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1
G 0 2 F 1/13357		F 2 1 Y 103:00	
// F 2 1 Y 103:00		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)			

(21)出願番号 特願平11-324671

(22)出願日 平成11年11月15日(1999. 11. 15)

(71)出願人 393032125

油化電子株式会社

東京都港区芝五丁目31番19号

(71)出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72)発明者 菅 義訓

三重県四日市市東邦町1番地 三菱化学株

式会社四日市事業所内

(74)代理人 100089244

弁理士 遠山 勉 (外2名)

Fターム(参考) 2H038 AA55 BA06

2H091 FA16Z FA23Z FA32Z FA41Z

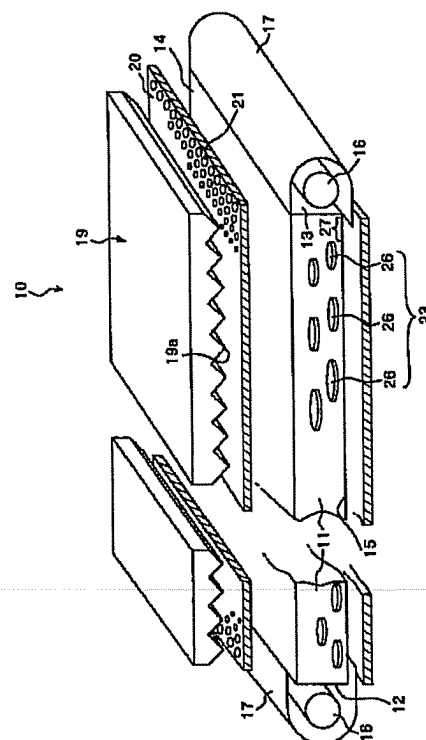
LA18

(54)【発明の名称】 面光源装置及びこれを用いた液晶ディスプレイ装置

(57)【要約】

【課題】 本質的には高輝度化に有効でありながら、大型液晶ディスプレイ装置のバックライト光源手段としては未完成であった、指向性散乱光源を光源とする照明光学系を用い、より高度で実用的な光学特性を有する照明光学系としての面光源装置及びこれを用いた液晶ディスプレイ装置を提供すること。

【解決手段】 一表面を光出射面14とする導光体11に光取り出し機構23が配設されると共に、側端部12、13には線状光源16が配設され、またほぼ三角プリズム状のプリズムアレー19aを備える調光シート19が頂角を光出射面14側に向け、尾根線を線状光源と平行とするように光出射面14側に配置され、光出射面14と対向する面側には反射率90%以上なる反射シート22が配置された面光源装置10において、導光体11の光出射面14と調光シート19との間に、ヘーズ50%以下なる光透過性シート20を配設すると共にこの光透過性シート20の線状光源16に近い付近にグラデーション状の遮光パターン21を設けたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一表面を光出射面とする導光体と、この導光体に設けられた光取り出し機構と、前記導光体の側端部に配設された線状光源と、頂角を前記光出射面側に向け、尾根線を前記線状光源と平行とするように前記光出射面側に配置され、頭頂角45〜75度なるほぼ三角プリズム状のプリズムアレーが形成された調光シートと、前記光出射面と対向する面側に配置され、反射率90%以上なる反射シートとを有する面光源装置において、前記導光体の前記光出射面と前記調光シートとの間に、ヘーズ50%以下なる光透過性シートが配設され、且つこの光透過性シートの前記線状光源に近い付近にはグラデーション状の遮光パターンが設けられていることを特徴とする面光源装置。

【請求項2】 前記反射シートの反射面には正反射性材質が用いられていることを特徴とする請求項1に記載の面光源装置。

【請求項3】 前記導光体の前記光取り出し機構が、突起粗面ドットパターン又は半透光性インキの印刷パターンのいずれかを用いて構成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の面光源装置。

【請求項4】 前記光透過性シートに設けられたグラデーション状の前記遮光パターンが白色とされ、且つ前記線状光源が配置された前記導光体の側端部における厚みの10倍以内の領域に設けられていることを特徴とする請求項1〜3のいずれかに記載の面光源装置。

【請求項5】 前記光取り出し機構は、前記線状光源が設けられた前記導光体の近傍を除く領域に設けられ、前記光取り出し機構が設けられていない領域の幅は前記線状光源が設けられた前記導光体の側端部における厚みの10倍以内とされていることを特徴とする請求項4に記載の面光源装置。

【請求項6】 前記線状光源は、前記導光体の一組の対向する側端部に配設され、ほぼ三角プリズム状の前記プリズムアレーは頭頂角50度以上60度未満とされていることを特徴とする請求項2〜5のいずれかに記載の面光源装置。

【請求項7】 請求項1〜6のいずれかに記載の面光源装置をバックライト光源手段とする液晶ディスプレイ装置において、前記線状光源が配設される前記導光体の前記側端部が、使用時に上部又は下部に位置することを特徴とする液晶ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は面光源装置及びこれを用いた液晶ディスプレイ装置に関し、更に詳細には面光源装置における光学特性を向上させる技術であり、更にこの面光源装置をバックライト光学系として好適に用いた液晶ディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近時、パーソナルコンピュータ向けモニターや薄型TV等の表示装置として透過型の液晶表示（ディスプレイ）装置が多用されており、このような液晶表示装置では、通常、液晶素子の背面に面状の照明装置即ちバックライトが配設されている。このバックライトは冷陰極放電管等の線状光源を面状の光に変換する機構とされている。

【0003】具体的には、液晶素子の背面直下に光源を配設する方法や、側面に光源を設置し、アクリル板等の透光性の導光体を用いて面状に光を変換して面光源を得る方法（サイドライト方式）が代表的であり、光出射面にはプリズムアレー等からなる光学素子を配設して所望の光学特性を得る機構とされている。

【0004】このサイドライト方式については、例えば特開昭61-99187号公報や特開昭63-62104号公報に開示されている。特に、軽量、薄型という液晶表示装置の一般的特徴をより有効に引き出すためには、バックライトを薄くすることができるサイドライト方式の利用が好適であり、携帯用パーソナルコンピュータ等の液晶表示装置にはサイドライト方式のバックライトが多く使用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】これらバックライトに要求される性能は、近時、ますます高度化する方向にあるが、特に、据え置き型のパーソナルコンピュータ用モニター表示装置や大画面薄型TVでは、一般的には透過型フルカラー液晶デバイスが用いられている。この場合、カラー液晶セル自体の極めて低い光線透過率から、バックライト光源に要求される輝度値が必然的に高いものとならざるを得ない。

【0006】このため、前述したサイドライト方式からなるバックライトにおいては、プリズムアレー等からなるシートを多用して光学的集光作用によって正面輝度を確保すること、あるいは偏光変換機能を有した特殊光機能性シートによって出射光線を有効利用することが一般的には行われているが、これらを多用することは大きなコスト増を招くばかりか、視野角特性が狭くなる等の弊害も生むため、より簡易な手段によって高い光学特性を有した面光源装置を提供する技術の出現が待ち望まれている。

【0007】これらの問題に対する解決策の一つとして、特公平7-27136号公報、特公平7-27137号公報等を開示されているように、導光体表面に形成された粗面や導光体中に分散した光散乱性微粒子等から発生する高輝度な指向性の高い指向性散乱光を用いる試みが有効と考えられる。

【0008】すなわち、元来、コリメートされた指向性散乱光源を光源とすることにより、集光性がより高められ、限られた導光体への入射光量を有効に正面方向に向

けることが可能となるため、より単純な構成でありながら高い効率を有する低コストな照明光学系の実現が可能であることが明らかとされてきた。

【0009】しかしながら、これらの照明光学系を実用供しようとする、輝度は相対的に確保されるものの、ディスプレイ装置のバックライト光源として最も重要な品質である輝度分布が極めて劣悪なものとなり、特に大型液晶ディスプレイ装置のバックライト光源手段としての実用化に極めて大きな支障をきたしていた。また、これらの劣悪な輝度分布を修正するためには、粗面レベルや光散乱性粒子濃度の極めて精密な制御が必要となり、開発に多大な時間を有するという問題もあった。

【0010】本発明の目的は、かかる従来の問題点を解決するためになされたもので、本質的には高輝度化に有効でありながら、大型液晶ディスプレイ装置のバックライト光源手段としては未完成であった、指向性散乱光源を光源とする照明光学系を用い、より高度で実用的な光学特性を有する照明光学系としての面光源装置及びこれを用いた液晶ディスプレイ装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は面光源装置であり、前述した技術的課題を解決するために以下のように構成されている。すなわち、本発明は、一表面を光出射面とする導光体と、この導光体に設けられた光取り出し機構と、導光体の側端部に配設された線状光源と、頂角を光出射面側に向け、尾根線を線状光源と平行とするように光出射面側に配置され、頭頂角45〜75度なるほぼ三角プリズム状のプリズムアレーが形成された調光シートと、光出射面と対向する面側に配置され、反射率90%以上なる反射シートとを有する面光源装置において、導光体の光出射面と調光シートとの間に、ヘーズ50%以下なる光透過性シートが配設され、且つこの光透過性シートの線状光源に近い付近にはグラデーション状の遮光パターンが設けられていることを特徴とする。

【0012】＜本発明の具体的構成＞本発明の面光源装置は、前述した必須の構成要素からなるが、その構成要素が具体的に以下のような場合であっても成立する。その具体的構成とは、反射シートの反射面に正反射性材質を用いることを特徴とする。

【0013】また、本発明の面光源装置では、導光体の光取り出し機構を、突起粗面ドットパターン又は半透光性インキの印刷パターンのいずれかを用いて構成することができ、更に、光透過性シートに設けられたグラデーション状の遮光パターンを白色とすることがよく、且つ線状光源が配置された導光体の側端部における厚みの10倍以内の領域に設けられていることが好ましい。

【0014】更にまた、本発明の面光源装置において、光取り出し機構は、線状光源が設けられた導光体の近傍を除く領域に設けられ、光取り出し機構が設けられていない領域の幅は線状光源が設けられた導光体の側端部に

おける厚みの10倍以内とされていることが好ましい。

【0015】また、本発明の面光源装置において、線状光源は、導光体の一組の対向する側端部に配設され、ほぼ三角プリズム状のプリズムアレーは頭頂角50度以上60度未満とされていることがよい。このような各特徴を備える面光源装置は、液晶ディスプレイ装置のバックライト光源手段として用いることが好ましく、その場合線状光源が配設される導光体の側端部が、使用時に上部又は下部に位置するようにすることが好ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の面光源装置及びこれを用いた液晶ディスプレイ装置を図に示される実施形態について更に詳細に説明する。図1には、本発明の一実施形態に係る面光源装置10が示されている。この実施形態の面光源装置10は、透光性の平板からなる基板即ち導光体11を備え、この導光体11の一表面は光出射面14とされ、また対向する一組の側端部12、13には、当該側端部に沿うようにそれぞれ線状光源16が配置されている。

【0017】この線状光源16は、蛍光管又はLEDアレー等を用いることができるが、特にこれらに限定されるものではない。線状光源16としては、発光効率に優れ、小型化の容易な冷陰極管の利用が最も好適である。各線状光源16の周囲にはリフレクタ17が配設され、出射した光線をできるだけ無駄なく導光体11の側端部12、13に入射させる機構とされている。

【0018】リフレクタ17に用いられる材質としては光線反射率の高いものであれば特に限定はされないが、例えば、板厚0.2〜0.4mm程度の金属板又は厚み0.1〜0.25mm程度の柔軟性を有した白色プラスチックフィルム等が好適に用いられる。

【0019】ここで、前述したような基本的な構成のサイドライト方式の面光源装置について考察すると、線状光源16が配設された光源部近傍に線状光源と平行な筋状の明部（輝線）が発生し易いが、これらは画像品質等に大きな影響をもたらすものであり、可能な限り除去することが好ましい。

【0020】光源部近傍に線状光源と平行な筋状の明部（輝線）が発生する原因については、図2に示されるように、線状光源16が配設された側端部12、13の付近において、導光体11の光出射面14及び光出射面と対向する面15からの光線の流入があるためであり、これらの光線成分はスネルの法則に基づく全反射条件を満たすことができなくなるため、一旦、導光体11内に入射しても導光体11中に留まっていることができず、輝線18として出射してしまうためである。

【0021】特に、導光体11の光出射面14上に配置する調光シートとして、導光体11の光出射面14側に頂角を向けたほぼ三角プリズム状のプリズムアレーを用いる光学系では、この現象は極めて発生し易いものであ

り、大型液晶ディスプレイ装置等の画像品質が極めて重視される用途に、同光学系を用いた面光源装置が実用化されない大きな理由となっていた。

【0022】これらの問題に対して、図3に示されるように、輝線の発生原因となる導光体11の光出射面14及びこの面と対向する面15からの光線の流入を抑制し、輝線そのものを発生させなくするにすべく、リフレクタ17の開放端部を導光体11の側端面に当接させる提案があった。

【0023】しかしながら、実際には図3に示されるような態様を実用化しようとしても、導光体11とリフレクタ17の位置決めを極めて正確に行う必要があるため、面光源装置全体の機構が複雑化、高コスト化する傾向にあった。また、位置決めのための対策を講じても、尚、外部からの振動や衝撃に対して容易に光漏れが発生し、この現象は、特に、導光体11の厚みが薄くなればなるほど顕著に現れるため、可搬性が重要視される液晶ディスプレイ装置の光源としての用途には全く適したものととは言えなかった。

【0024】そこで、本発明の面光源装置においては、輝線を除去するのでは無く、むしろ、それらを積極的に利用し、尚かつ、導光体11の光出射面14側に頂角を向けたほぼ三角プリズム状のプリズムアレーを用いる光学系の高効率な特性を損なうことのないように、光学系が工夫されている。

【0025】すなわち、導光体の光出射面側に頂角を向けたほぼ三角プリズム状のプリズムアレーが形成された調光シートを用いる光学系では、より光源から離れた位置に輝線が発生し易くなる性質を利用し、本発明の面光源装置10においては、この本来輝線となるべき出射光線成分を遮蔽、拡散して制御することにより、面光源装置の光源として利用するのである。

【0026】より具体的には、図1に示される面光源装置10のように、導光体11の光出射面14の上方に、該光出射面14側に頂角を向けたほぼ三角プリズム状のプリズムアレー19aが形成された調光シート19が配設され、この調光シート19と光出射面14との間には、更に光透過性のシート20が配設されている。この光透過性シート20における線状光源16に近い付近にはグラデーション状の遮光パターン21が設けられている。

【0027】この効果について詳細に説明すると、まず、導光体11の側端部付近上下面から入射した光線は、それら自身がスネルの全反射条件を満たすことは困難であるため、導光体11内を伝搬するのではなく、導光体11をすり抜けるようにして出射する光線成分18(図2参照)となる。

【0028】しかしながら、導光体11の光出射面14の上方には光透過性シート20が存在し、線状光源16に近い付近にはグラデーション状の遮光パターン21が

設けられているため、該遮光パターン21に到達した光線18は拡散反射、ないしは吸収されて、光透過性シート20の直上にある、光出射面14側に頂角を向けたほぼ三角プリズム状のプリズムアレー19aが形成された調光シート19に対して入射する光線は制限を受けることとなる。

【0029】更に、白色インキによる印刷パターン等のように拡散反射性を有する材質を用いて遮光パターン21を形成した場合には、本来輝線として見えるべき、導光体の光源近傍領域に集中したビームも拡散反射の効果によって分布範囲が極めて拡大されるため、これらの効果によって輝線を消去できるばかりでなく、それらを面光源装置の出射光線として有効利用することができるようになるのである。

【0030】ここで、本発明の面光源装置10においては、導光体11の光出射面14上に配置される光透過性シート20はあくまで光透過性が高いことが重要であり、従来型の面光源装置にて良く利用される光拡散シートとは本質的に機能の異なるものである。

【0031】これは、本発明の面光源装置10で用いられる、導光体11の光出射面14側に頂角を向けたほぼ三角プリズム状のプリズムアレー19aにおいては、プリズムの実質的な開口率が低いため、入射ビームは狭い出射角度範囲に限定して集光されていることが必要であるためであり、該光透過性シート20は導光体11を出射した散乱光線の出射角度分布を損なうことがあってはならないためである。

【0032】より具体的には、光透過性シート20のJIS K6719に定められるヘーズは50%以下、より好ましくは40%以下、さらに好ましくは35%以下とされる。また、光出射面14上に配設される光透過性シート20に設けられるグラデーション状の遮光パターン21は、前述したように、輝線を除去しかつ輝線として本来出射するはずであった光線を拡散反射し、面光源装置の光源として有効利用できるようなパターン分布が最適化される。

【0033】具体的には、線状光源16から離れしにしたがって遮光パターン21が漸減するようにパターンニングが施される。更に、遮光パターン21は、光透過性シート20の端縁(図1で見て左右の縁部)から、導光体11の線状光源16が設けられた側端部12、13における厚みの10倍以内、より好ましくは8倍以内の長さ(図1で見て左右方向への長さ)の範囲における領域に設けられる。

【0034】また、材質については遮光性を有する黒色、もしくは白色のインキによる印刷パターンが好適に用いられるが、前述の如く、輝線となるべき光線成分を拡散反射させ、面光源装置の光源として有効利用するという機能を果たすためには白色であることが最も好ましい。

【0035】加えて、拡散反射によって生成する出射光線は、導光体11の大部分の領域から出射する光線とは出射角度分布が異なっているため、液晶ディスプレイ装置のバックライトとして用いた場合には、斜め方向から見た場合にこの遮光領域が発光して目立ってしまう場合がある。用途によって、このような発光が好まれない場合には、グラデーション状の遮光パターン21には光吸収性材質、即ち黒色のインキによる印刷パターン等が好適に用いられる。

【0036】本発明の面光源装置において用いられる光透過性シート20には、外枠部分に光吸収帯を設けてもよい。これは、光吸収帯によって導光体11の側端部から出射する光線が漏れ出すのを抑えることができるためであり、ノートパソコン等の薄型化が要求される液晶ディスプレイ装置のバックライト装置では、このような枠状の光吸収体は画像品質向上に更に好ましい効果を与えるのである。

【0037】本実施形態の面光源装置10では、導光体11の光出射面14とは反対側の面15側に反射シート22が配設されている。本発明における面光源装置において、この反射シート22は、表面反射率が大きい正反射性材質、具体的にはAg、AL蒸着シート等が好適に用いられる。

【0038】これは、本発明の面光源装置において輝度を高めるために、導光体11から発生する指向性の高い指向性散乱光を可能な限りその強度を損なうことがないよう活用すべきであるためである。すなわち、反射シート22としては、単に表面反射率が高いだけでなく、入射光線の角度分布を大きくは拡大しない、鏡面反射に近い特性を保持していることが好ましい。

【0039】また、本実施形態の面光源装置10では、導光体11の光出射面14とは反対側の面15に、導光体11から光線を効率よく取り出すための光取り出し機構23が設けられている。本発明の面光源装置において、光取り出し機構23としては、通常良く用いられる、チタニア微粒子等が高濃度に分散した白色インキ等による多重散乱過程を用いるのではなく、相対的に散乱回数が少ないか、もしくは全くない過程を利用する。これは、多重散乱による光量ロスを防ぎながら、導光体の光出射面側に頂角を向けたほぼ三角プリズム状のプリズムアレー19aに対する入射効率を最大化するためである。

【0040】具体的には、これらの機能は、いわゆる半透光性の光取り出し機構によって実現され、さらに具体的には、図4(a)に示されるように導光体11の光出射面14とは反対側の面15に形成された微細な粗面24、図4(b)に示されるように面15から突出させた突起25、又はこれらの組み合わせとして図4(c)に示されるように面15から突出させた突起25の表面を粗面24とした突起粗面26などの態様、もしくは半透

光性インキ印刷等を用いる態様が代表的である。

【0041】ここで、半透光性インキとは、シリカ微粒子等の屈折率の異なる微粒子がバインダー中に低濃度に分散したインキのことであり、導光体上に印刷した際に、該印刷部分は、好ましくは20%以上、より好ましくは40%以上の光透過性を有するものである。

【0042】更に、面15から突出させた突起25の態様には、図5(a)及び図5(b)に示されるような断面を三角形状又は半円形状とすることによって傾斜面を構成要素として形成された突起も含まれ、また面15から突出させた突起の表面を更に粗面とした突起粗面26の態様には、図5(c)に示されるように断面が半円形状の突起の表面を粗面にしたものも含まれる。

【0043】輝度ムラ調整の容易性、製造の容易性という観点から、最も好適には、ほぼ同一形状のパターンが配列した態様、例えば、突起量hが $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ なる突起粗面26をドット状に配列してパターン化(図形化)するか、もしくは半透光性インキを同様にドット状に印刷してパターン化(図形化)する態様が用いられる。

【0044】このパターンの基本ピッチPはパターン見えを防ぎ、光利用効率を向上させるため、できる限り微細化されていることが好ましく、より具体的には、基本ピッチPが0.5mm以下、より好ましくは0.4mm以下、さらに好ましくは0.3mm以下とされる。また、これらパターンニングの代表的な図形配置は図6に例示される。

【0045】すなわち、導光体11の光出射面14に対向する面15を正面から見た時の平面形状が、図6(a)、(b)、(c)、(d)に例示される如く、楕円形、三角形、四辺形等からなるドット状に形成され、更にこれらの各ドットをパターン化(図形化)して形成されている。

【0046】しかし、半透光性光取り出し機構は、ドット状に限られるものではなく、図6(e)及び図6(f)に示されるように面15を正面から見た時の平面形状が、微細なメッシュ状、又はストライプ状等にパターン化されたものであってもよい。なお、半透光性光取り出し機構の態様は、図4及び図5で示されるような各種のものとすることができるが、図6では、便宜的に、図4(a)に示されるような粗面で形成されているものとしてそれらを参照符号24で示している。

【0047】ここで、前述した基本ピッチPとは、図6(a)～図6(d)に示されるような多数のドットをパターンニングした光取り出し機構23においては各ドット間の最少ピッチを意味し、また図6(e)及び図6(f)に示されるように光取り出し機構23のような微細なメッシュ状又はストライプ状にパターンニングした態様では各ライン間の最少ピッチを意味する。

【0048】ところで、図1に示される如く、導光体1

1の線状光源16が設けられた側端部12、13の近傍には、光取り出し機構23である、突起粗面26のドットパターン、もしくは半透光性インキの印刷パターン等が設けられていない領域27が存在する。

【0049】これは、本発明においては光源近傍領域において、本来、輝線となるべき光線成分を導光体11の光出射面14直上に配した光透過性シート20によって遮蔽、拡散反射させ、光源として有効利用しているためであり、光源近傍域においては導光体を伝搬する光線成分から光を取り出す必要がなくなるため、結果として光源から遠い領域に伝わる光量を大きく保つことができるようになり、高輝度化につながるのである。

【0050】このような、導光体11の面15における光取り出し機構23の設けられていない領域27の大きさは、前述した光透過性シート20における遮光パターン21の形成領域の大きさに対応する。具体的には、光取り出し機構が設けられていない領域27の幅(図1で見て左右方向)は、線状光源16が設けられた側端部12、13における厚みの10倍以内とされる。

【0051】本発明における面光源装置の好ましい一使用形態は、導光体11の一組の対向する側端部12、13に線状光源16が配設され、かつ、対向する側端部12、13に配設された線状光源16は使用時に水平となる方向に配設されている形態である。これは、一般的に面光源装置に要求される視野角特性は水平方向が広いことが望ましいためであり、本発明において得られる照明光の視野角特性は前記方向に線状光源16を配置した際には、この要求を満たすに極めて適したものとなるためである。

【0052】特にパーソナルコンピュータのモニターや液晶TVでは、この要求は大きいものであり、TCO規格に代表される様に、水平方向には広い視野角特性が要求されているため、本発明の面光源装置は同用途には極めて好適である。また、この際には導光体の光出射面側に頂角を向けたほぼ三角プリズム状のプリズムアレーは頭頂角50度以上60度未満とされることが好ましい。

【0053】本発明の好ましい態様においては、導光体11および調光シート19は、いずれも樹脂材料によって形成される。特にアクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、または環状ポリオレフィン系樹脂が好適に用いられ、調光シート表面に形成される光学素子群はアクリル系等に代表される公知の熱硬化性、もしくは光硬化性樹脂によって形成されるものが好ましい。

【0054】本発明において、液晶ディスプレイ装置とは液晶分子の電気光学効果、すなわち光学異方性(屈折率異方性)、配向性等を利用し、任意の表示単位に電界印加あるいは通電して液晶の配向状態を変化させ、光線透過率や反射率を変えることで駆動する、光シャッタの配列体である液晶セルを用いて表示を行うものをいう。

【0055】具体的には透過型単純マトリクス駆動スーパーツイステッドネマチックモード、透過型アクティブマトリクス駆動ツイステッドネマチックモード、透過型アクティブマトリクス駆動インプレーンスイッチングモード、透過型アクティブマトリクス駆動マルチドメインヴァーチカルアラインドモード等の液晶表示素子が挙げられる。

【0056】本発明の面光源装置をこれら液晶表示素子のバックライト光源手段として液晶ディスプレイを構成することにより、本質的には高輝度化に有効でありながら、これまでに大型液晶ディスプレイ装置のバックライト光源手段としては未完成であった、指向性散乱光源を光源とする照明光学系を用い、輝線等による外観の悪化を防止しながら、より高輝度化な光学特性を有する照明光学系を提供することができる。

【0057】

【実施例】以下、本発明を実施例により、さらに詳細に説明するが、本発明は、その要旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

(実施例1) 図1に示した構造の面光源装置を製造した。導光体11として350.0×285.0mm、厚み5mmのアクリル樹脂を使用し、対向する2つの側端部(長辺部)12、13に冷陰極管からなる線状光源16を配するとして、線状光源16から離れるにしたがって面積が相対的に大きくなるようにパターンニングしたドット状の突起粗面26からなる光取り出し機構23を導光体11の面15に形成した。

【0058】突起量hは15.0μmとし、1ドットの突起粗面26を上方から見た時の概形が縦横の比2.0となる楕円形状を有した、平均面積0.25mm²なる突起粗面ドットを用いた。この際、該楕円形状の長軸は線状光源16が配置されている側端部(導光体の長辺部)12、13に垂直となるようにパターンニングを行っている。ここで、線状光源16が配される側端部から5mmまでの領域27には光取り出し機構23は設けられていない。

【0059】次に、導光体11の光出射面14と対向する面15にはAgを蒸着した光線反射率95%なる正反射性の反射シート22を配し、導光体11の光出射面14上にはヘーズ20%なる光透過性シート20を配した。この光透過性シート20の線状光源16近傍にはグラデーション状の遮光パターン21が設けられ、該パターンは白色インキ印刷を幅20mmに渡って行い、線状光源16から離れるにしたがって遮光部が漸減するパターンとされている。

【0060】導光体11の光出射面14側を向いた三角プリズムアレー19aとしては、厚み180μmのポリエチレンテレフタレート基材フィルム上に、プリズム頂角63度、ピッチ50μmなる三角プリズムアレー19aを形成し、該三角プリズムアレーの尾根線を線状光源

と平行とした。

【0061】導光体11の2つの側端部12、13には管径2.6mmの冷陰極管からなる光源を配置し、該冷陰極の周囲は白色ポリエステルフィルムからなるリフレクタ17で覆った。点灯には2本の冷陰極管16を独立に制御し、管電流が共に一定となるようにして、専用のインバータユニットを用いて点灯した。光透過性シート20による輝線除去が行われなければ、側端部12、13より7mm離れた位置に輝線が出現していたが、光透過性シート20に設けられた遮光パターン21と導光体11の線状光源16近傍に光取り出し機構23が設けられていないことによる相乗効果によって輝線は完全に除去された。

【0062】また、3軸制御のポジショニングテーブル上に該面光源装置を固定し、冷陰極管への管電流を5mAに保ち、等間隔にサンプリングした面内25点での輝度値を輝度計(トプコム製BM-7)を用いて測定した結果、面内輝度は2450nitとなった。

【0063】(実施例2)導光体11として298.0×218.0mm、厚みが厚肉部2.2mm、薄肉部0.8mmなる、前記形状の短辺方向に厚みが変化する楔型形状を有するアルクリル樹脂を使用し、一方の長辺部(厚肉側)に冷陰極管からなる線状光源16を配するとして、線状光源16から離れるにしたがって面積が相対的に大きくなるようにパターンニングした半透明インキからなる光取り出し機構23を導光体11上にスクリーン印刷した。半透明インキには平均粒径2.7μmなるシリカ微粒子が分散している。ここで、線状光源16が配される側端部から5mmまでの領域27には光取り出し機構は設けられていない。

【0064】次に、導光体11の光出射面14と対向する面15にはAgを蒸着した光線反射率95%なる正反射性の反射シート22を配し、導光体11の光出射面14上にはヘーズ15%なる光透過性シート20を配した。該光透過性シート20の線状光源近傍にはグラデーション状の遮光パターン21が設けられ、該パターン21は白色インキ印刷を幅8mmに渡って行い、線状光源16から離れるにしたがって遮光部が漸減するパターンとされている。

【0065】導光体11の光出射面14側に向いた三角プリズムアレー19aとしては、厚み120μmのポリエチレンテレフタレート基材フィルム上に、プリズム頂角65度、ピッチ50μmなる三角プリズムアレーを形成し、該三角プリズムアレーの尾根線を線状光源16と平行とした。

【0066】導光体16の側端部12、13には管径2.0mmの冷陰極管からなる光源を配置し、該冷陰極管の周囲は白色のポリエステルフィルムからなるリフレクタ17で覆った。点灯には、管電流が一定となるようにして、専用のインバータユニットを用いて点灯した。

光透過性シート20による輝線除去が行われなければ、側端部12、13より4mm離れた位置に輝線が出現していたが、光透過性シート20に設けられた遮光パターン21と導光体11の線状光源近傍に光取り出し機構が設けられていないことによる相乗効果によって輝線は完全に除去された。また、3軸制御のポジショニングテーブル上に該面光源装置を固定し、冷陰極管への管電流を6mAに保ち、等間隔にサンプリングした面内25点での輝度値を輝度計(トプコム製BM-7)を用いて測定した結果、面内輝度は1760nitとなった。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の面光源装置によれば、本質的には高輝度化に有効でありながら、大型液晶ディスプレイパネルのバックライト光源手段として使用することが困難であった、指向性散乱光源を光源とする照明光学系を用いながら、より面内輝度分布の品質に優れ、かつ高効率な光学特性を有する照明光学系を提供することができる。

【0068】更に、本発明によれば、前述した面光源装置の優れた光学特性は、近時、大型化が進む液晶ディスプレイモニターや液晶TVのバックライト光源手段として極めて適切な特性を有し、その結果当該面光源装置を液晶表示装置のバックライト光源手段として用いることにより、表示装置全体の効率向上に寄与する高品質な液晶ディスプレイ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る面光源装置を概略的に示す斜視図である。

【図2】面光源装置において光源近傍で輝線が発生する様子を示す部分的な断面図である。

【図3】輝線を発生させないようにリフレクタが取り付けられた従来の面光源装置を概略的に示す部分的な断面図である。

【図4】本発明の面光源装置で用いられる光取り出し機構を構成する要素の各種の態様を示す構成説明図である。

【図5】本発明の面光源装置で用いられる光取り出し機構を構成する要素の各種の態様を示す構成説明図である。

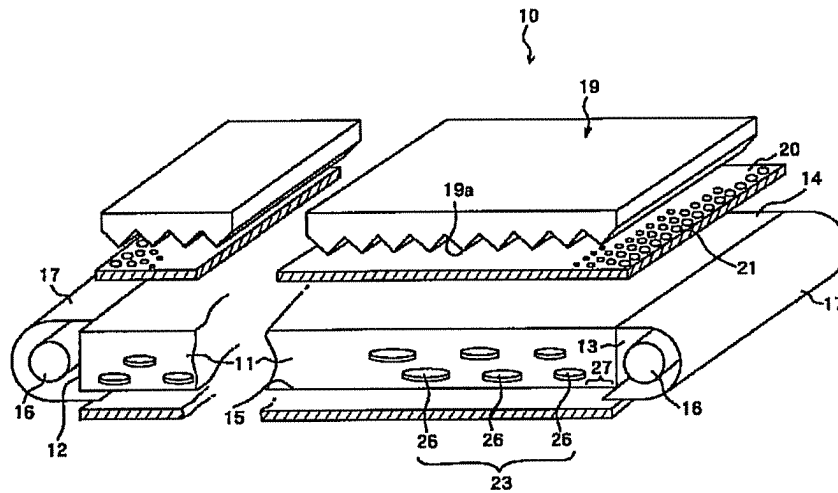
【図6】本発明の面光源装置で用いられる光取り出し機構を構成する要素の各種のパターンニング形状を部分的に示す平面図である。

【符号の説明】

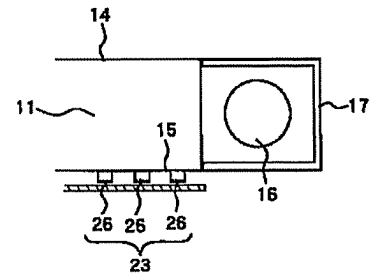
- 10 面光源装置
- 11 導光体
- 12、13 側端部(光入射面)
- 14 光出射面
- 15 光出射面とは反対側の面
- 16 線状光源(冷陰極管)
- 17 リフレクタ

- | | | | |
|-----|-------------------|----|---------------------|
| 18 | 輝線として出射する光線成分 | 23 | 光取り出し機構 |
| 19 | 調光シート | 24 | 光取り出し機構の構成要素である粗面 |
| 19a | ほぼ三角プリズム状のプリズムアレー | 25 | 光取り出し機構の構成要素である突起 |
| 20 | 光透過性シート | 26 | 光取り出し機構の構成要素である突起粗面 |
| 21 | グラデーション状の遮光パターン | 27 | 光取り出し機構が設けられていない領域 |
| 22 | 正反射性材質の反射シート | | |

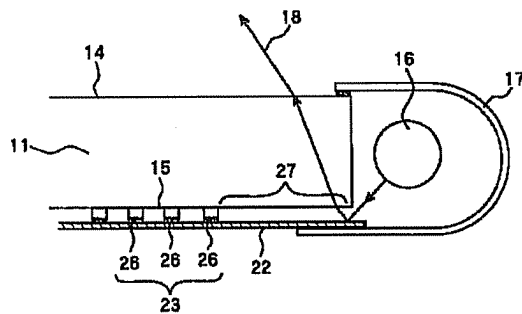
【図 1】



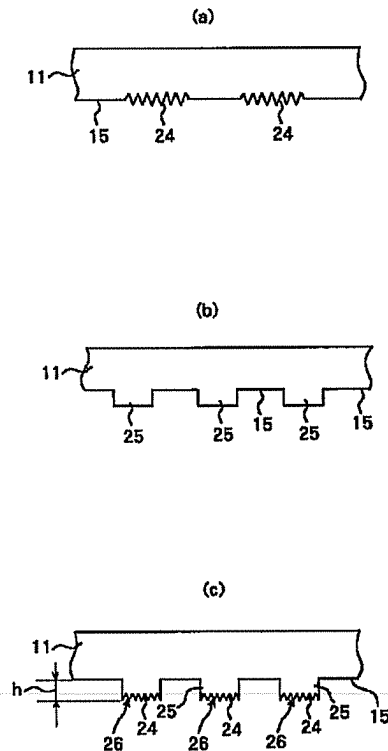
【図3】



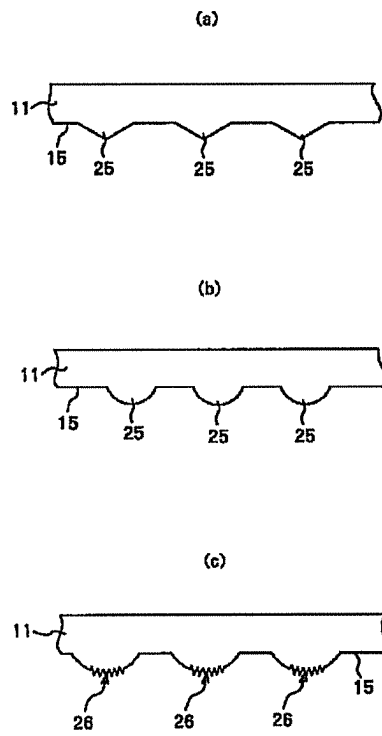
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

